

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-028697

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/202

G02F 1/133

G09F 9/35

G09G 3/20

G09G 3/36

(21)Application number : 11-198663

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.07.1999

(72)Inventor : KONISHI TAKAYA

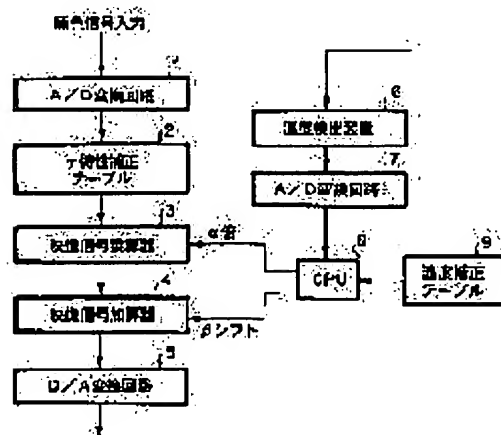
**(54) VIDEO SIGNAL PROCESSING CIRCUIT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND VIDEO SIGNAL CORRECTION PROCESSING METHOD**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain reproducibility of gradation and chromaticity independently of a change in a temperature of a liquid crystal display panel by applying correction processing to a video signal in response to a temperature of the liquid crystal display panel and to reduce data to be stored in a memory of a temperature correction table even in the case of applying detailed temperature compensation and compensation over a wide temperature range to the liquid crystal display panel.

SOLUTION: The video signal processing circuit for a liquid crystal display device is provided with a gamma characteristic correction table 2 that applies an inverse gamma characteristic correction to correction with an application voltage versus reflectance characteristic of a liquid crystal display panel or inverse gamma characteristic correction in response to the application voltage versus reflectance characteristic to a received video signal, a liquid crystal display panel temperature

detection means 6, a temperature correction table 9 that stores a preset coefficient  $\beta$  to calculate a level shift amount of the video signal in response to the temperature, a means that calculates the level shift amount  $\beta$  of the video signal in response to the detected temperature from the temperature correction table to generate it, and a means (video signal adder) that shifts a level of the video signal outputted from the gamma characteristic correction table in response to the level



shift amount signal  $\beta$ .

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28697

(P2001-28697A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>     | 識別記号  | F I           | テーマコード(参考)        |
|-------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 4 N 5/202                 |       | H 0 4 N 5/202 | 2 H 0 9 3         |
| G 0 2 F 1/133                 | 5 8 0 | G 0 2 F 1/133 | 5 8 0 5 C 0 0 6   |
| G 0 9 F 9/35                  | 3 0 2 | G 0 9 F 9/35  | 3 0 2 5 C 0 2 1   |
| G 0 9 G 3/20                  | 6 4 1 | G 0 9 G 3/20  | 6 4 1 Q 5 C 0 8 0 |
| 3/36                          |       | 3/36          | 5 C 0 9 4         |
| 審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁) |       |               |                   |

(21) 出願番号 特願平11-198663

(22) 出願日 平成11年7月13日 (1999.7.13)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小西 隆哉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 稔平

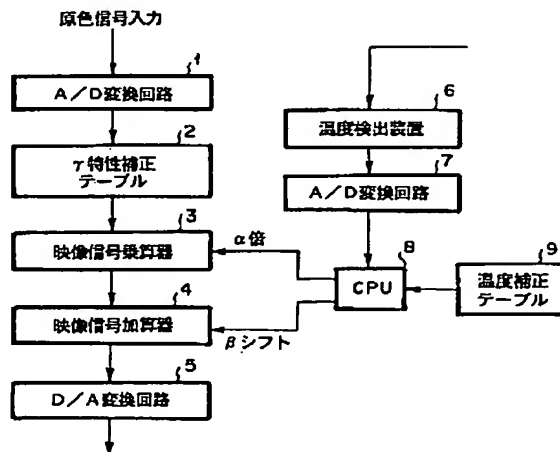
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の映像信号処理回路及び映像信号補正処理方法

(57) 【要約】

【課題】  $\gamma$ 特性補正曲線に非連続性の領域が発生する、V-R特性を測定するに至り多くの測定点が必要となる。

【解決手段】 液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、もしくは、印加電圧対反射率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正テーブル(2)と、液晶パネルの温度検出手段(6)と、温度に応じた映像信号のレベルシフト量を演算するための予め設定した係数(β)を格納した温度補正テーブル(9)と、温度補正テーブルから検出温度に応じた映像信号のレベルシフト量(β)を演算して発生する手段と、 $\gamma$ 特性補正テーブルから出力された映像信号のレベルを、レベルシフト量信号(β)に応じてレベルシフトする手段(映像信号加算器)(4)と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、  
前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算する演算処理手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、  
を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項2】 液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、  
前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲインを演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲインを演算する演算処理手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、  
を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項3】 液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、  
前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算する演算処理手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項4】 液晶パネルのあらかじめ与えられた基準の印加電圧対反射率特性曲線若しくは印加電圧対透過率特性曲線に加算又は $\gamma$ 及び乗算の演算処理を施し、かつ、複数の測定点における前記液晶パネルの印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性のデータを参照することにより、補正曲線データを作成し、  
該補正曲線データをもとに、前記液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうことを特徴とする液晶表示装置の映像信号補正処理方法。

【請求項5】 液晶パネルのあらかじめ与えられた基準の印加電圧対反射率特性曲線若しくは印加電圧対透過率特性曲線に補正特性曲線を加算又は $\gamma$ 及び乗算の演算処理を施し、かつ、複数の測定点における前記液晶パネルの印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 補正特性のデータを参照することにより、補正曲線データを作成し、  
該補正曲線データをもとに、前記液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうことを特徴とする液晶表示装置の映像信号補正処理方法。

【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載の液晶表示装置の映像信号補正処理方法を行う $\gamma$ 特性補正手段と、  
前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算する演算処理手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、  
を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項7】 請求項4又は請求項5に記載の液晶表示装置の映像信号補正処理方法を行う $\gamma$ 特性補正手段と、  
前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲインを演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲインを演算する演算処理手段と、  
前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理

回路。

【請求項8】 請求項4又は請求項5に記載の液晶表示装置の映像信号補正処理方法を行う $\gamma$ 特性補正手段と、前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算する演算処理手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項9】 前記演算処理手段は、前記温度検出手段で検出された複数の検出温度データに応じて時系列的に演算し、前記レベルシフト量を算出することを特徴とする請求項1又は請求項6に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項10】 前記演算処理手段は、前記温度検出手段で検出された複数の検出温度データに応じて時系列的に演算し、前記ゲインを算出することを特徴とする請求項2又は請求項7に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項11】 前記演算処理手段は、前記温度検出手段で検出された複数の検出温度データに応じて時系列的に演算し、前記レベルシフト量と前記ゲインを算出することを特徴とする請求項3又は請求項8に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項12】 前記レベルシフト量を算出する間隔を、前記液晶パネルを照射している照明光源からの光量が安定するまでの期間より該光量が安定した後を大きくしたことを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項13】 前記ゲインを算出する間隔を、前記液晶パネルを照射している照明光源からの光量が安定するまでの期間より該光量が安定した後を大きくしたことを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【請求項14】 前記レベルシフト量及び前記ゲインを算出する間隔を、前記液晶パネルを照射している照明光源からの光量が安定するまでの期間より該光量が安定した後を大きくしたことを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の映像信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置の映像

信号処理回路及び映像信号補正処理方法に係わり、特に液晶ディスプレイ、液晶プロジェクター等の液晶パネルを持つ液晶表示装置の映像信号処理回路及びその映像信号補正処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置において、液晶パネルの印加電圧対反射率（又は透過率）特性（以下V-R特性と称する）上、映像信号と光の反射率（又は透過率）の関係は線形にはならない。その為、映像信号の階調性が保てなくなる。これらのことにより、液晶表示装置は液晶パネルのV-R特性を考慮に入れた映像信号の補正をする。また、映像信号にはCRTの特性を考慮に入れて既に $\gamma$ 補正処理がされている。しかし、液晶表示装置においては $\gamma$ 補正の必要がないため、映像信号に対し逆 $\gamma$ 補正を施す。この補正を実行するにあたり、液晶表示装置内に映像信号補正処理用にデジタルメモリを用い、このメモリに $\gamma$ 特性補正曲線（V-R特性補正曲線と、逆 $\gamma$ 補正曲線の合成曲線）のデータを格納しておく。この補正処理に関しては、例えば特開平05-080713号公報、特開平09-288468号公報などに記されている。

【0003】 しかし、上記のような補正処理を行なっても、液晶パネルの温度が変化することにより液晶のV-R特性も変化してしまうため、上記のような補正処理は、V-R特性を測定して $\gamma$ 特性補正テーブルを作成した時の温度でしか適切な補正を行なえない。その為、液晶パネルの温度に合わせた $\gamma$ 特性補正曲線をいくつか用意し、そのデータをメモリに格納しておき、液晶パネルの温度に応じた $\gamma$ 特性補正を行なわなければならない。

【0004】 しかし、液晶のV-R特性、及びそれをもとに作成した $\gamma$ 特性補正の補正曲線は、適切な乗算、加算を組み合わせた演算処理を行なうことによりほぼ一致することが可能である。これにより、液晶パネルの温度に応じた $\gamma$ 特性補正をいくつも用意する必要がなく、 $\gamma$ 特性補正曲線にかけ乗算、加算の係数だけをメモリに格納しておけばよい。その結果、液晶パネルの温度に応じた $\gamma$ 特性補正をいくつも用意するよりは、メモリに格納しておくデータの量は少なくてすむ。この液晶パネルの温度に関する補正処理は、例えば特開平05-119733号公報等に記されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、液晶パネルの温度補償を、V-R特性曲線、もしくは $\gamma$ 特性補正曲線に乗算、加算の信号処理をして行なう時に、温度検出装置からA/D変換した値を温度補正テーブルから直接補正值を読み込み補正をかけるような従来の方法を用いると、次のような問題がある。

【0006】 広い範囲の温度補償をし、精度の高い温度補償を行なおうとすると、乗算、加算係数を格納しておくメモリ量が大きくなってしまふ。温度検出装置か

らA/D変換した検出温度を直接温度補正テーブルより補正値を読みだし、乗算、加算係数を決定すると、ノイズなどを拾ってしまった時などに、液晶パネルの温度に対応しない補正係数を映像信号にかけてしまう恐れがある。後者の問題に関しては、液晶パネルの温度に対応しない補正値を映像信号にかけてしまう為、その間、階調、色味などのバランスが崩れ、画質の劣化を引き起こす。またそれに対し、温度検出装置をいくつか設置しその平均値を使用するなどの必要があり、コストアップ、装置の複雑化などにつながる。詳細は以下のように例示できる。

【0007】液晶パネルの温度に関する補正処理においては、以前の方法では液晶パネルの温度、乗算する係数、加算する係数の3つのパラメータを、温度補正用テーブルに格納しておく。仮に1℃おきに、液晶パネルの温度が40℃変化する場合の補償を考えると、 $3 \times 40 = 120$ バイトのメモリが必要となる。さらに、N枚の液晶パネルを有する液晶表示装置においては、 $3 \times 40 \times N = 120 \times N$ バイトのメモリが必要となる。さらに、それ以上の温度変化に対応させたい場合や、詳細な温度補償を行ないたい場合は、それ以上のメモリが必要となる。また、温度検出装置からA/D変換回路を介し直接温度補正テーブルより補正値を読み取る方法では、4ビットなら16パラメータ、8ビットなら256パラメータのテーブルになり、詳細な条件設定が不可能になる。

【0008】さらに、従来の温度補正方法の構成では画面を描く度に乗算、加算の映像信号の処理を行なうため、温度検出装置からの測定にノイズなどが乗った時などは次のような現象がおこる。仮に、液晶パネル1℃の温度変化に対して、乗算、加算係数は1レベル程度である(8ビット上での映像信号処理として1レベルである。よって、乗算1/256倍が行われるものとする)。温度検出装置からのA/D変換値は、ノイズなどがのることによりバラツキが算出される。場合によっては、A/D変換した後のデータが液晶パネルの温度と10℃近くの誤差を出力することがある。この時、温度補正は乗算、加算係数共に、10レベル近くの補正処理を施すことになる。10レベルの映像信号処理を施すと、階調は50~80%の変化がある。また、階調が崩れることにより色のバランスも崩れ、仮に白を出力しようとしても色度において( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ )値は、(0.05, 0.08)~(0.07, 0.10)程度の色度の変化が出てしまう。このように、液晶パネルの温度に対応しない補正値を映像信号にかけてしまうと、その間、階調、色味などのバランスが崩れ、画像の劣化を引き起こす。

【0009】以上説明した液晶パネルの温度補償に係わる問題の他に、 $\gamma$ 特性補正に関して、従来の方法では、 $\gamma$ 特性補正曲線に非連続性の領域が発生する、V-R特

性を測定するに至り多くの測定点が必要となる、などの問題がある。以下にこの問題について説明する。

【0010】V-R特性を考慮に入れた $\gamma$ 特性補正を行なうには、液晶パネルのV-R特性を測定しなければならない。これまでの方法で $\gamma$ 特性補正曲線を作成するには、 $\gamma$ 特性補正曲線、またはV-R特性を3分割し、印加電圧の小さい方から、所定乗数の関数、線形関数、所定乗数の関数を使用する。または、液晶パネルにかかる印加電圧を細かく区切り、詳細なV-R特性を測定することにより $\gamma$ 特性補正曲線を作成する。しかしながら、このような分割する方法を用いると、その分割しているつなぎの部分で非連続性が生じる、また、分割するポイントの選別などで測定点が少なく出来ない(もしくは、適度な測定点を詮索しながら測定を行なう)、などの問題が生じる。

【0011】非連続性の問題は、特に2、3枚など複数の液晶パネルを有する液晶表示装置において、顕著に表れた。例えば、一般的な3枚の液晶パネル(Red、Green、Blue用)を有する液晶表示装置において述べるとすると、 $\gamma$ 特性補正曲線の非連続性にあたる部分が、それぞれの液晶パネルにおいて理想通りの $\gamma$ 特性補正を出来なくなり、結果的に色のバランスが崩れ各階調おきに色味の違った表示がされてしまう。

【0012】現在では、液晶表示装置における階調、色味の要求も厳しくなり、以前の方法では満足した補正をしきれない。また、後者におけるV-R特性の詳細な測定における問題などは、特に量産時などにおいてV-R特性の測定時間を削減するにあたり差し支えがある。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明の液晶表示装置の映像信号処理回路は、液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のレベルシフト量を演算する演算処理手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】また、本発明の液晶表示装置の映像信号処理回路は、液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、前記液晶パネルの温度

10

20

30

40

50

を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲインを演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲインを演算する演算処理手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】また、本発明の液晶表示装置の映像信号処理回路は、液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正、又は印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうための $\gamma$ 特性補正手段と、前記液晶パネルの温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算するための係数を格納した温度補正テーブルの情報を参照して、前記温度検出手段による検出温度に応じた前記映像信号のゲイン及びレベルシフト量を演算する演算処理手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記ゲインに応じて増幅させる増幅手段と、前記 $\gamma$ 特性補正手段から出力された映像信号のレベルを、演算された前記レベルシフト量に応じてシフトさせるレベルシフト手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】上記本発明の液晶表示装置の映像信号処理回路について一実施形態に基づいて作用を説明すると、温度検出手段から検出された電圧値はA/D変換回路によって変換され、液晶パネルの温度としてCPU等の演算処理手段内に取り込まれる。そして、検出された液晶パネルの温度に対応したレベルシフト又は/及び増幅を映像信号に演算処理する為、温度補正テーブルに格納されているいくつかの温度補正值(乗算係数、加算係数)を読み出し近似演算を行い、液晶パネルの温度に応じたレベルシフト量信号、及びゲイン指示信号を発生する。

【0017】そして、映像信号に液晶パネルの温度に応じた補正処理を行なうことにより、液晶パネルの温度の変化に拘わらず階調、色度の再現性があり、また、液晶パネルの詳細な温度補償、広い温度範囲での補償を行なっても、温度補正テーブルのメモリに格納するデータは小さくて済む映像信号処理回路を構成できる。

【0018】本発明の液晶表示装置の映像信号補正処理方法は、液晶パネルのあらかじめ与えられた基準の印加電圧対反射率特性曲線若しくは印加電圧対透過率特性曲線に加算又は/及び乗算の演算処理を施し、かつ、複数の測定点における前記液晶パネルの印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性のデータを参照することにより、補正曲線データを作成し、該補正曲線データをもとに、前記液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性の補正と逆 $\gamma$ 特性補正

を、入力された映像信号に対して行なうことを特徴とする。

【0019】また、液晶表示装置の映像信号補正処理方法は、液晶パネルのあらかじめ与えられた基準の印加電圧対反射率特性曲線若しくは印加電圧対透過率特性曲線に応じた逆 $\gamma$ 補正特性曲線に加算又は/及び乗算の演算処理を施し、かつ、複数の測定点における前記液晶パネルの印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 補正特性のデータを参照することにより、補正曲線データを作成し、該補正曲線データをもとに、前記液晶パネルが有する印加電圧対反射率特性若しくは印加電圧対透過率特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正を、入力された映像信号に対して行なうことを特徴とする。

【0020】上記液晶表示装置の映像信号補正処理方法について一実施形態に基づいて作用を説明すると、入力された映像信号データは $\gamma$ 特性補正テーブルに読出しアドレスとして受けて、上記の補正曲線データにもとづいて、格納されている印加電圧対反射率(透過率)特性補正と逆 $\gamma$ 特性補正、もしくは、印加電圧対反射率(透過率)特性に応じた逆 $\gamma$ 特性補正、に応じた補正を施し映像信号データとして出力される。

【0021】そして、上記 $\gamma$ 特性補正テーブルは印加電圧対反射率(透過率)特性は3点以上の少ない測定点で作成が可能であり、且つ連続的な $\gamma$ 特性補正曲線が得られる。また、それにより連続的な階調の出力、それに伴い正確な色味の再現性が可能となる。

【0022】更に、本発明の別の実施形態においては、CPU等の演算処理手段において、温度検出で検出された複数の検出温度データを時系列的に演算して、レベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生する液晶表示装置の映像信号処理回路を使用することにより、温度検出手段から検出された電圧値はA/D変換回路によって変換され、液晶パネルの温度として時系列的にCPU等の演算処理手段に取り込まれる。そこで、時系列的に検出される検出温度に合わせてレベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生するのではなく、複数の検出温度データを平均するなどの演算処理をして液晶パネルの温度として認識する。

【0023】そのことにより、ノイズ混入時などによって生ずる誤った温度検出での温度補正による映像信号の処理をなくし、映像信号には液晶パネルの温度に正確に対応した温度補正処理が施され、正確な階調、色味の再現性が可能となる。

【0024】更に、本発明の別の形態においては、CPU等の演算処理手段において、温度検出で検出された複数の検出温度データを時系列的に演算して、レベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生する間隔を、液晶パネルを照射している照明光源から光量が安定するまでの期間に比べ光量が安定した後の方を大きくした液晶表示装置の映像信号処理回路を使用することにより、設定



しておいた時間毎でレベルシフト量とゲイン指示信号を発生することができ、特に前記液晶表示装置において該液晶パネルを照射している照明光源からの光量が安定するまでは液晶パネルの温度変化が大きい時には、その時間帯においてレベルシフト量とゲイン指示信号を発生する間隔を短く設定できるなど、詳細な時間設定がソフト上で簡易的に変更することが可能であり、液晶表示装置の構成の変化、周囲環境の変化においても適切なタイミングでの温度補正が可能となる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0026】【実施例1】図1は本発明による映像信号処理回路の第1実施例の構成を示すブロック図である。また、図1は3原色信号R、G、Bのいずれかの処理系を示すものであり、他の2つの原色信号の処理系も同様な構成を有する。

【0027】入力されたアナログ信号は、A/D変換回路1にてデジタル信号に変換され、 $\gamma$ 特性補正テーブル2によって、液晶パネルのV-R特性を考慮に入れた $\gamma$ 特性補正処理が行なわれる。この $\gamma$ 特性補正テーブル2はA/D変換回路1よりデジタル信号をアドレスとして受けて、原色デジタル信号として出力される。 $\gamma$ 特性補正手段とsなるこの実施例の $\gamma$ 特性補正テーブル2は、入力信号(アドレス)と出力信号(格納データ)とを対応づけた変換曲線、すなわち、液晶パネルのV-R特性を考慮に入れ逆 $\gamma$ 補正曲線を合成して作成された $\gamma$ 特性補正曲線である。

【0028】また、この $\gamma$ 特性補正テーブルは、図示しない液晶パネルが液晶表示装置内に組み込まれて作動する状態において、平均的な温度に対応したものが格納されている。 $\gamma$ 特性補正処理がなされた原色デジタル信号は、温度補正用の映像信号増幅手段(図1の映像信号乗算器)3によって $\alpha$ 倍され、さらに、温度補正用の映像信号シフト手段(図1の映像信号加算器)4によって $\beta$ レベルシフトされて、D/A変換回路5によってアナログ信号に変換される。

【0029】以上のように処理された映像信号は、図示しない交流駆動化回路を介して図示しない水平ドライバに与えられ、図示しない液晶パネルが表示動作を行なう。

【0030】この図示しない液晶パネルには、この液晶パネルの温度を検出するための温度検出装置6が設けられている。例えば、液晶パネル内に温度検出装置(例、半導体内部に設けたpn接合ダイオードなど)を組み込んだり、液晶パネルの周囲に温度検出装置(例、熱電対等)を取り付けたりする。温度検出装置6から出力された電圧値は、A/D変換回路7を介しデジタル信号に変換され、演算処理手段となるCPU8に取り込まれる。ここで、ある程度設定しておいた時間単位で、平均化

どの演算処理を施し液晶パネルの温度を正確に測定する。例えば、10秒毎にレベルシフト量、ゲイン指示信号を発生する設定にすることにより、60Hzの映像信号が入力されているとすると、625個の温度検出データが入力されることになり、検出温度にノイズなどがのった場合においても十分な平均値が測定できる。

【0031】また、図7には、液晶表示装置に組み込まれているランプ(液晶パネルを照射している照明光源(例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、キセノンランプなど)、以下“ランプ”はこのことを示す。)の点灯開始時から液晶パネルの温度が上昇していく様子が示されている。室温が25℃の時、液晶パネルの温度は25℃であり、ランプが点灯してから液晶パネルの温度は約10～15分の間に約40℃まで上昇している。このように、約10秒間では約0.02～0.05℃程度の液晶パネルの温度上昇が確認されている。これからも、10秒毎で液晶パネルの検出温度を平均化して使用することは、液晶パネルの温度を正確に判断するには十分であり、また、このように温度検出装置からの温度検出データの数や液晶パネルの温度上昇などによって、適切な温度測定時間が存在する。このように検出された液晶パネルの温度と、温度補正テーブル(ある液晶パネルの温度、格納してある温度に対応した映像信号に対する乗算係数、格納してある温度に対応した映像信号に対する加算係数の各パラメータが格納されているテーブル)9より読み取った各パラメータを使用し、液晶パネルの温度にあった乗算係数 $\alpha$ 、シフトレベル $\beta$ をCPU8で演算を行ない算出する(詳細は、以下に示す)。そして、このように算出された乗算係数 $\alpha$ 、シフトレベル $\beta$ はそれぞれ映像信号乗算器3、映像信号加算器4に与えられる。

【0032】ここで、本発明による、 $\gamma$ 特性補正テーブルに格納してある $\gamma$ 特性補正曲線の作成について説明する。基本的な考え方は、特願平2-408806号に載っているような、液晶のV-R特性補正曲線と逆 $\gamma$ 特性補正曲線とを合成した合成補正曲線にある。この曲線の作成においては、個々の液晶パネルの持つV-R特性の測定値が必要であるが、同じ規格で作成された液晶パネルにおいてその特性はある程度のバラツキ内で収まる。図2には、同じ規格において製造された液晶パネルにおいて、液晶パネルの温度が40℃の時にける10サンプルのV-R特性を示す。また、図3にはそれらの $\gamma$ 特性補正曲線を示す。これより、ある平均的な特性を持った液晶パネルの $\gamma$ 特性補正曲線を選出する。

【0033】図4には、この選出した $\gamma$ 特性補正曲線とその他の1サンプルの $\gamma$ 特性補正曲線(4-1)の比較を示す。このように、多少の差はあるが、ある係数 $\delta$ を乗算、ある定数 $\epsilon$ を加算したものは、図4の(4-2)のようにほぼ一致することが可能である。例えば、この場合は、22/256の乗算をして、-25レベルの加



算をした結果である(8ビットのテーブルにおいて)。これより、ある特性の測定点(例えば、図4の黒丸●の測定点)を選出しておけば、選出した $\gamma$ 特性補正曲線(ある平均的な特性を持った液晶パネルの $\gamma$ 特性補正曲線)に乗算、加算の簡単な演算処理を施すことにより、個々の液晶パネルにおける $\gamma$ 特性補正曲線が連続的であり、且つ少ないV-R特性の測定点で作成可能となる。

【0034】次に、映像信号の増幅手段、レベルシフトによつての温度補償について示す。液晶パネルの温度の変化に対するV-R特性の変化、それによる $\gamma$ 特性補正曲線の変化に関して、また、それらの変化は映像信号に適切な乗算、加算の演算処理を施すことによりほぼ一致できることは、特開平05-119733号公報に記載されている通りである。このような考えに基づき、ある特定の液晶パネルの温度における $\gamma$ 特性補正曲線と、液晶パネルの各々の温度における $\gamma$ 特性補正曲線を一致させるときの、液晶パネルの温度と乗算係数 $\alpha$ 、シフトレベル(加算係数) $\beta$ の関係は、図5(a)に示す。図5(a)の通り、液晶パネルの温度と乗算係数 $\alpha$ 、シフトレベル(加算係数) $\beta$ の関係はほぼ線形である。よつて、図6(a)のような温度補正テーブルが、入っていれば良い。

【0035】CPU8は、液晶パネルの温度と温度補正テーブルから格納されている乗算係数 $\alpha_1$ 、加算係数 $\beta_1$ を読み込むことにより、以下のような近似を行ない詳細な温度補正を行なう。図5(b)には、温度補正テーブルの係数から近似式を立てて補間値を算出している様子を示している。 $\gamma$ 特性補正テーブル2(図1)に格納されている補正データの作成時における液晶パネルの温度を $T_0$ とする。そして、それより高い温度における液晶パネルの温度を $T_1$ 、低い温度を $T_2$ とする。仮に、液晶パネルが $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 以外の温度にある時を、 $T_3$ とするとその時の乗算係数 $\alpha$ は(仮に、 $T_0$ と $T_1$ の間に $T_3$ があるときは)、 $\alpha = \alpha_1 / (T_1 - T_0) \times (T_3 - T_0) \dots$ 式(1)で表わされる。加算係数 $\beta$ においても同様な方法で行なう。これにより、 $T_3$ が $T_0$ と $T_1$ の間にある時、 $T_1$ 以上にある時、 $T_2$ 以下にある時、においても近似関数より乗算係数 $\alpha$ 、加算係数 $\beta$ が算出可能である。このような方法を用いることにより、温度補正テーブルに格納しておく補正データのメモリ容量は格段に少なくて済むうえ、温度補正する時間単位に関しても詳細に設定が可能となる。

【0036】例として、図6(a)のような温度補正テーブルがある。これは、次のようなことを意味する。 $\gamma$ 特性補正テーブルには、液晶パネルが40℃における補正データを格納しておく。よつて、 $T_0$ の温度は40℃である。そして、液晶パネルの温度が図7に示す様に、10℃~60℃くらいの範囲が補正出来ればよいものとする(40℃を基準にしたのは、室温が20~25℃において液晶表示装置を駆動させたところ、液晶パネルの

温度が40℃付近で安定したため)。そして、液晶パネルが20℃におけるV-R特性の測定から、液晶パネルが20℃における適切な映像信号へのゲイン指示係数(乗算係数) $\alpha$ は-16、レベルシフト量(加算係数) $\beta$ は18と算出できた。また、同様にして液晶パネルの温度が60℃に対して行なうと、ゲイン指示係数は15、レベルシフト量は-22となる。このような、液晶パネルと温度補正テーブルの関係があるとして、温度検出装置から検出された温度が $T_3 = 50℃$ だったとすると、

$$\alpha = 15 / (60 - 40) \times (60 - 50) = 7.5$$

$$\beta = -22 / (60 - 40) \times (60 - 50) = -11$$

となり、映像信号には、8/256倍の乗算、-11レベルシフトの演算処理が施される。

【0037】上記実施例1の映像信号処理回路においては、以下のような効果が得られた。

(1) 液晶パネルの詳細な温度補償、広い温度範囲での補償を行なっても、温度補正テーブルのメモリに格納するデータが小さくて済む。

(2) ノイズなどによる検出温度の誤差の影響を減らし正確な液晶パネルの温度が測定可能となり、それにより正確な液晶パネルの温度補正が可能となった。

(3) 温度補正処理をするタイミングの変更など、液晶表示装置の形態に合わせた詳細な設定が可能となり、適切な温度補正が行なえる。

(4) 液晶パネル周辺の温度の影響を受けても、温度液晶表示装置として重要な画質の安定性を促すことが可能である。

【0038】また上記実施例1の映像信号処理回路において、上述した $\gamma$ 特性補正曲線の作成を行うことにより、

(1)  $\gamma$ 特性補正テーブル作成時における不連続性、V-R特性の測定点増加の問題を解消し、少ないV-R特性の測定点より連続的な $\gamma$ 特性補正テーブルが作成可能となった。

(2) その結果、前者の効果として詳細な階調の出力を促し、各階調間においても色のバランスが崩れることがなくなり、更に画質を向上することが可能となった。また、後者の効果として、設定しておいたV-R特性上の変曲点付近において、最適な最低4ポイントの印加電圧に対して反射率を測定すれば $\gamma$ 特性補正曲線を導くことができる。それにより、測定時間がかかなり短縮することが可能である。

【0039】なお以上説明した実施例1では、温度検出装置により検出された検出温度に応じて映像信号の乗算(増幅)と加算(レベルシフト)を行っているが、乗算、加算のいずれか一方を行ってもよい。

【0040】【実施例2】実施例1の液晶表示装置の映像信号処理回路において、温度補正における、レベルシフト量指示信号、ゲイン指示信号発生手段の簡易化、及

び該温度補正テーブル格納データの縮小を目的とした例を示す。

【0041】温度補正テーブルには、乗算係数 $\alpha$ と加算係数 $\beta$ が図5(c)のような関係にある時、近似関数の係数のみ格納しておけばよい。

【0042】例えば、図6(b)のような温度補正テーブルを用意する(図5(c)の場合)。  $T_0 = 40^\circ\text{C}$ 、 $\alpha_1 = 1$ 、 $\beta_1 = -1$ の温度補正テーブルを意味するものとし、 $\alpha_1$ は温度検出装置からの温度が $1^\circ\text{C}$ 変化すると1のゲイン指示信号を発生し、 $\beta_1$ は1レベルのシフト量の指示信号を発生する。よって、温度検出装置から検出された温度が $T_1 = 50^\circ\text{C}$ の時は、  
 $\alpha = 1 \times (50 - 40) = 10$        $\beta = -1 \times (50 - 40) = -10$

になり、10のゲイン指示信号、-10のレベルシフト信号を発生する。

【0043】上記の実施例により、このような温度補正テーブルを用意すれば、メモリには最低3ビットの補正データの格納で済む。また、このことは簡単にソフトの内容を変更することによって可能である。

【0044】[実施例3] 実施例1の液晶表示装置の映像信号処理回路において、温度補正における、レベルシフト量指示信号、ゲイン指示信号発生手段の詳細な設定手段を示す。

【0045】温度補正に関して、液晶パネルの温度と乗算係数 $\alpha$ 、加算係数 $\beta$ の関係は、図6(b)のような場合にも、図6(b)のように近似関数を使用するにしても、例えば図6(a)において図6(c)のように検出温度の領域を分割して温度補正を行なう。

【0046】これにより、図6(a)や図6(b)における温度補正テーブルを使用するより、更に詳細な温度補正が可能となる。また、このことは簡単にソフトの内容を変更することによって可能である。

【0047】[実施例4] 液晶パネルの温度検出の頻度を可変にする構成を示す(例えば、ランプ点灯開始時は時間単位を短くし、温度安定時には時間単位を長くするなど。)

【0048】例えば、液晶パネルの温度がランプの点灯開始から図7のように変化していくとすると、ランプの点灯開始時からの約10分間の温度上昇は著しく、その後は緩やかに上昇、安定する。そのため、映像信号に対する温度補正はランプ点灯開始時から数分間は10秒おき程度の詳細な温度補正を行ない、その後は、5分～10分おきの補正(もしくは、温度補正を中止する)を行なうようにする。

【0049】これにより、ランプ点灯開始からの著しい温度上昇においては詳細な温度補正が可能となり、また液晶パネルの温度安定時には不必要な補正動作を行わなくなる。また、これらの設定は簡単にソフトの内容を変更することによって可能である。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、映像信号に、液晶パネルの温度に応じた補正処理を行なうことにより、液晶パネルの温度の変化に拘わらず階調、色度の再現性があり、また、液晶パネルの詳細な温度補償、広い温度範囲での補償を行なっても、温度補正テーブルのメモリに格納するデータは小さくて済む。

【0051】また、 $\gamma$ 特性補正手段は、印加電圧対反射率(透過率)特性は少ない測定点で作成が可能であり、且つ連続的な $\gamma$ 特性補正曲線が得られる。また、それにより連続的な階調の出力、それに伴い正確な色味の再現性が可能となる。

【0052】また、ノイズ混入時などによって生ずる誤った温度検出での温度補正による映像信号の処理をなくし、映像信号には液晶パネルの温度に正確に対応した温度補正処理が施され、正確な階調、色味の再現性が可能となる。

【0053】更に、本発明においては、CPU等の演算処理手段において、温度検出で検出された複数の検出温度データを時系列的に演算してレベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生する間隔が、液晶パネルを照射している照明光源から光量が十分に安定する時間に比べ小さい液晶表示装置の映像信号処理回路を使用することにより、設定しておいた時間毎でレベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生することが出来るので、特に液晶表示装置において液晶パネルを照射している照明光源からの光量が安定するまでは液晶パネルの温度変化が大きい時には、その時間帯においてレベルシフト量又は/及びゲイン指示信号を発生する間隔を短く設定できるなど、詳細な時間設定がソフト上で簡易に変更することが可能であり、液晶表示装置の構成の変化、周囲環境の変化においても適切なタイミングでの温度補正が可能となる。

【0054】また、本発明の映像信号処理回路によれば、以下の効果を得ることができる。

1. 液晶パネルの詳細な温度補償、広い温度範囲での補償を行なっても、温度補正テーブルのメモリに格納するデータが小さくて済む。
2. ノイズなどによる検出温度の誤差の影響を減らし正確な液晶パネルの温度が測定可能となり、それにより正確な液晶パネルの温度補正が可能となった。
3. 温度補正処理をするタイミングの変更など、液晶表示装置の形態に合わせた詳細な設定が可能となり、適切な温度補正が行なえる。
4. 液晶パネル周辺の温度の影響を受けても、温度液晶表示装置として重要な画質の安定性を促すことが可能である。

【0055】また本発明の映像信号補正処理方法によれば、 $\gamma$ 特性補正テーブル作成時における不連続性、V-R特性の測定点増加の問題を解消し、少ないV-R特性

の測定点より連続的な $\gamma$ 特性補正テーブルが作成可能となった。その結果、前者の効果として詳細な階調の出力を促し、各階調間においても色のバランスが崩れることがなくなり、更に画質を向上することが可能となった。また、後者の効果として、設定しておいたV-R特性上の変曲点付近において、最適な最低4ポイントの印加電圧に対して反射率を測定すれば $\gamma$ 特性補正曲線を導くことができる。それにより、測定時間がかかなり短縮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成と処理の流れを示すブロック図である。

【図2】液晶パネル10サンプルにおけるV-R特性を示す図である。

【図3】液晶パネル10サンプルの $\gamma$ 特性補正曲線を示す。

【図4】デフォルトのテーブルに加算、乗算処理した様子を示す図である。 \*

\*【図5】(a)は液晶パネルの温度と乗算、加算係数の関係を示す図、(b)は温度補正値の補間値算出の様子を示す図、(c)は温度補正値の算出(傾きのみテーブルに格納した場合)を示す図である。

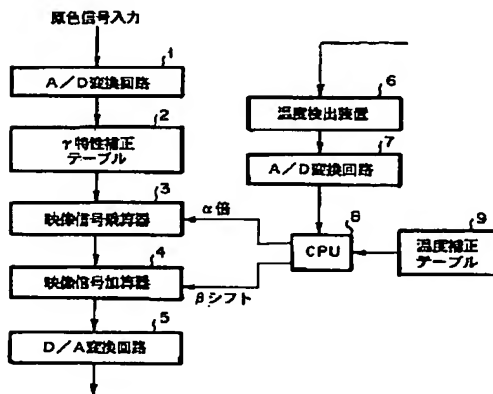
【図6】温度補正テーブルの実施例を示す図である。

【図7】ランプ点灯開始時からの液晶パネルの温度推移を示す図である。

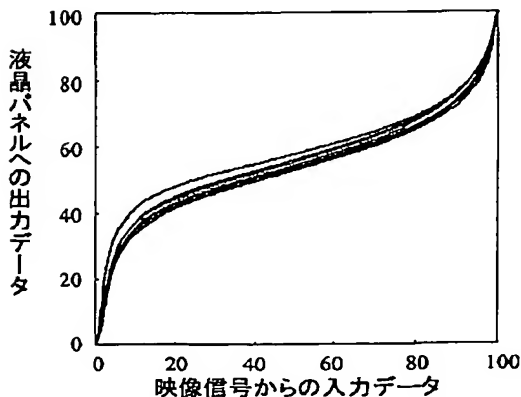
【符号の説明】

- 1 A/D変換回路
- 2  $\gamma$ 特性補正テーブル
- 3 映像信号乗算器
- 4 映像信号加算器
- 5 D/A変換回路
- 6 温度検出装置
- 7 A/D変換回路
- 8 CPU
- 9 温度補正テーブル

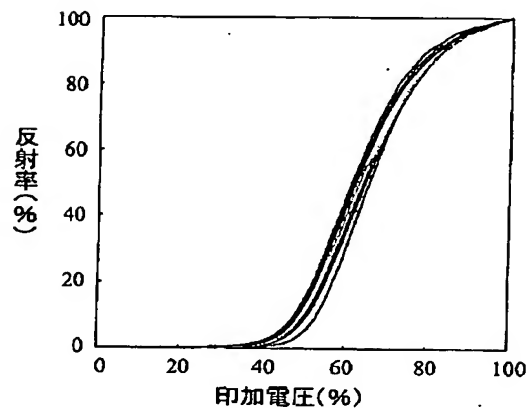
【図1】



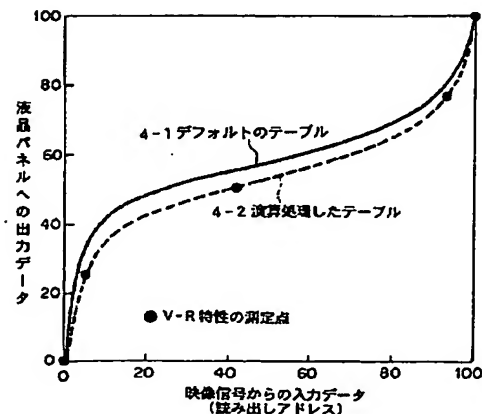
【図3】



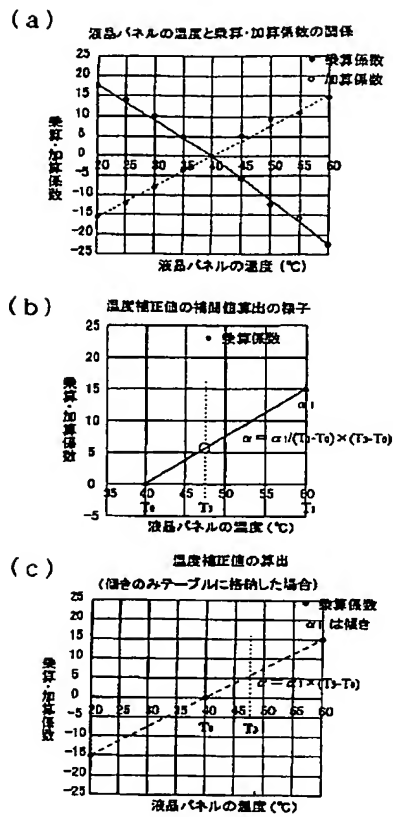
【図2】



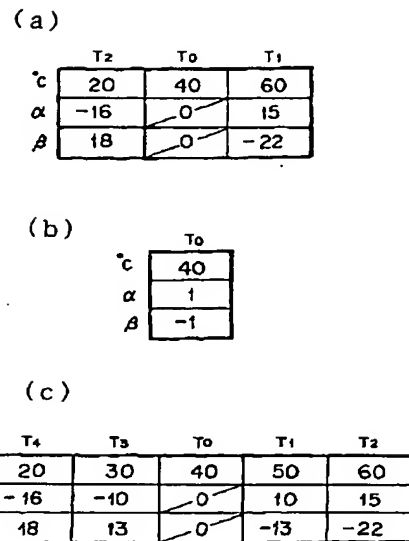
【図4】



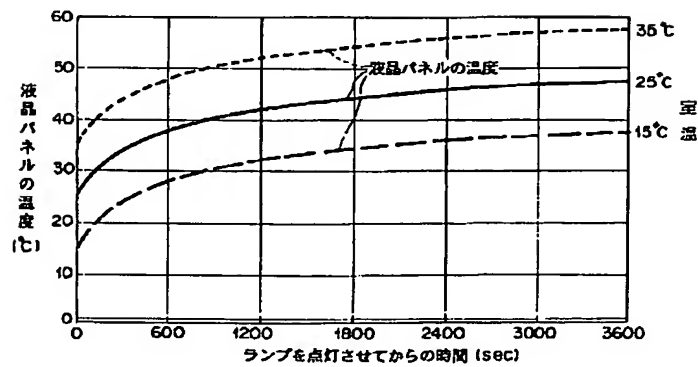
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

F ターム(参考) 2H093 NC13 NC21 NC24 NC50 NC57  
NC63 ND02 ND06 ND48 NG02  
NH11  
5C006 AA01 AA22 AF46 AF62 AF81  
AF82 BB11 BF15 BF25 BF28  
BF38 BF46 EA01 EC11 FA18  
5C021 PA01 PA17 PA80 RB00 XA34  
5C080 AA10 BB05 DD03 EE29 FF09  
JJ02 JJ05  
5C094 AA07 AA08 AA13 AA45 AA53  
AA54 AA56 BA43 DB01 DB04  
EA04 EA05 GA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**